متوفرة على الموقع:http://www.basra-sciencejournal.org

ISSN –1817 –2695

إختبار كفاءة أجزاء نباتية مختلفة في استحثاث تكوين الكالس من بادرات صنفين من الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill .

لمى حسين عبد القادر و رضوان عبد باقر

قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة البصرة

الاستلام 5-12-2011،القبول 17-4-2012

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في مختبر الزراعة النسيجية لقسم علوم الحياة – كلية التربية– جامعة البصرة خلال المدة من تشرين الأول 2010 لغاية كانون الأول من العام نفسه ، لاختبار كفاءة الأجزاء النباتية المأخوذة من البادرات المستزرعة تحت ظروف معقمة لصنفين من الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. هما اوراد وسوبرماريموند في استحثاث نسيج الكالس . وتم اختبار الأجزاء التالية :- الجذور والسويقة الجنينية السفلى والأوراق الفلقية والأوراق الحقيقية وبعمرين مختلفين هما أسبوع وأسبوعان .

وتم زراعة البذور المعقمة على وسط املاح MS فقط للحصول على البادرات المعقمة وبعدها استزرعت الأجزاء النباتية المأخوذة منها على وسط MS والذي أضيف اليه السكروز بتركيز 30 غم/لترکما أضيفت إليه المواد التالية (Na_2HPO_4و Glycine و Thiamine-HCl و Pyrodoxine-Hcl و Nicotinic acid) مع اضافة 4 ملغم/لتر من الاوكسين Naphthalene acetic acid (NAA) و 3 ملغم/لترمن السايتوكانين isopentenyle adenine (2ip) و0.5 ملغم/لتر من حامض الجبريليك Gibberellic acid (GA3) . وبعد أربعة أسابيع تم حساب :-

1- الوزن الطري للكالس المتكون من كل جزء نباتي

2- المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث تكوين الكالس .

بينت النتائج أن الصنف أوراد حقق تفوق معنوياً في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث تكون نسيج الكالس من الأجزاء النباتية بعمر أسبوع وبعمر أسبوعين بالمقارنة مع الصنف سوبر ماريموند. كما بينت تفوق الصنف نفسه معنويا في معدل الوزن الطري للكالس المتكون ولكافة الاجزاء النباتية المستعملة في هذه التجربة . وكانت الأوراق ا لفلقية هي الأفضل في استحثاث الكالس وكذلك في الوزن الطري لكلا الصنفين .

الكلمات المفتاحية: الطماطة , الأجزاء النباتية، عمر الجزء النباتي، الكالس .

1. المقدمة Introduction

تنتمي الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae وهي من محاصيل الخضر المهمة في العالم لقيمتها الغذائية العالية [2] .

يتم إنتاج الطماطة في العراق على مدار السنة في ثلاث مناطق بيئية مختلفة هي الجنوبية والوسطى والشمالية وبلغت المساحة المزروعة في العراق لعام 2008 حوالي 210574 دونماً وبمعدل انتاج بلغ 3810.5 كغم/دونم [1], ويحتل نبات الطماطة المرتبة الثالثة من بين محاصيل الخضر بعد محصولي البطاطا والبطاطا الحلوة من حيث الإنتاج أذ بلغ 283 مليون طن في عام 2009 [11] .

شهد القرن الماضي تطوراً تقنياً وعلمياً كانت احدى نتائجه التوصل الى تقانات يمكن استعمالها في الاكثار الخضري الدقيق من خلال زراعة الأنسجة ولمعظم النباتات خارج الجسم الحي *in vitro* الى الحد الذي يمكن فيه زراعة مختلف الأجزاء النباتية على أوساط غذائية ، والحصول منها على نباتات كاملة ولكثير من الأنواع النباتية فضلاً عن استعمالها في مجالات بحثية وتطبيقية ، منها تربية النبات وتحسينه وإنتاج الأدوية والعقاقير الطبية ، وإنتاج شتلات خالية من الإصابات المرضية والإكثار السلالي السريع ، ويعد الأخير من التطبيقات ذات الأهمية الكبيرة والرئيسة لتقانة زراعة الأنسجة [8] .

يعد الجزء النباتي Explant من العوامل المهمة والمؤثرة في نجاح استحثاث الكالس وتكوين النبيتات Plantlets [20]، إذ أن لنوع الجزء النباتي تأثيراً في نمو وتطور الأعضاء والذي يتداخل مع العمر الفسيولوجي والحجم. فالأجزاء النباتية الحديثة العمر والأقل تميزاً التي توجد في منطقة الأنسجة المرستيمية تعطي نتائج ناجحة لدرجة عالية في الكثير من الأنواع النباتية [19] . فقد وجد [10] أن هناك تداخلاً بين نوع الجزء النباتي وعمره والنبات الام الواهب لهذه الاجزاء النباتية في عملية إكثار نبات الطماطة .

كما أشار [6] الى أمكانية استحثاث تكون الكالس من الأجزاء النباتية ك السويقة الجنينية السفلى hypocotyl وقطع الأوراق Leaves segments وقطع السيقان Stem segments والنسيج المرستيمي Meristematic tissue وبرنكيميا الخشب Xylem parenchyma ونسيج السويداء Endosperm والفلقات Cotyledone.

ونظراً لأهمية محصول الطماطة من الناحية الغذائية والصناعية ول ندرة الدراسات في مجال الزراعة النسيجية للطماطة في العراق فقد أستهدفت هذه الدراسة إختبار كفاءة أجزاء نباتية مختلفة (الجذور , والسويقة الجنينية السفلى , والاوراق الفلقية , والاوراق الحقيقية) لصنفين من الطماطة (سوبرماريموند , أوراد) وبعمرين مختلفين (أسبوع , أسبوعين) وذلك لدراسة تأثيرها في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس وفي الوزن الطري للكالس وتحديد الأكثر كفاءه في ذلك .

2. المواد و طرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه الدراسة في مختبر الزراعة النسيجية في قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة البصرة على لصنفين من الطماطة (سوبرماريموند , أوراد) وهما من الأصناف المعتمدة للزراعة في محافظة البصرة والتي تم الحصول عليها من السوق المحلية وتم الأجراء التجارب التالية :-

2-1 إختبار نسبة الإنبات Germination Test

أخذت مائة بذرة من كل من الصنفين أوراد وسوبرماريموند وتم زراعتها في أربعة أطباق بتري بقطر (9) سم مع إضافة (5) سم^3 من الماء المقطر على ورقة ترشيح داخل كل طبق ، ثم حسبت النسبة المئوية لإنبات البذور بعد مرور(5) أيام , وكانت النسبة 2± 98 %

لكلا الصنفين, وقد تمت هذه التجربة في غرفة النمو بدرجة حرارة 2±25 م° .

2-2 التعقيم السطحي للبذور Surface Sterilization

وضعت البذور في الكحول الأثيلي (70) % لمدة خمسة دقائق مع التحريك الهادئ وغُسلت بعد ذلك بالماء المقطر و المعقم , ثم عقمت سطحياً بوساطة القاصر التجاري Clorx الحاوي على هايبوكلورات الصوديوم Sodium hypochlorite بتركيز (2.5) % لمدة ثلاثين دقيقة مع التحريك , وأضيفت قطرة واحدة لكل (100) سم^3 من المادة الناشرة Tween-20 ، ثم غُسلت البذور بعد ذلك بالماء المقطر والمعقم ثلاث مرات، أُجريت هذه العملية على منضدة انسياب الهواء الطبقي Laminar Air Flow Cabinet المعقمة مسبقاً بالايثانول (70) % .

2-3 الأجزاء النباتية المستخدمة لاستحاث الكالس Explants used of callus induction

تم تعقيم بذور صنفي الطماطة (أوراد وسوبرماريموند) ثم زُرعت على وسط MS في أنابيب اختبار من نوع Pyrex (24 x 150) ملم وبمعدل أربع بذرات لكل أنبوبة وبعد تكوين البادرات تم أخذ الأجزاء النباتية التالية منها:- الجذور Roots , السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl , الأوراق الفلقية Cotyledon , الأوراق الحقيقية Leaves وبعمر أسبوع و أسبوعين مع مراعاة أن تكون الأجزاء النباتية متماثلة في الطول (1سم) تقريباً . وكما موضح في الصورة (1) .

صورة (1) : البادرات المُنماة على وسط MS والأجزاء النباتية المستخدمة في استحثاث الكالس

A: ورقة حقيقية B: ورقة فلقية C: سويقة جنينية سفلى D: جذر

2-4 تحضير وسط استحثاث الكالس Preparation of callus induction medium

حضر الوسط الغذائي المتكون من مجموعة أملاح MS [16] والذي أضيف اليه السكروز بتركيز 30 غم/لتركما أضيفت الية المواد الاضافية التالية (ملغم/لتر) 0.5 Thiamine-و 2Glycine و170 Na_2HPO_4 و HCl و 0.5 Pyrodoxine-Hcl و 0.5 Nicotinic acid)، مع اضافة 3 ملغم/لتر من الاوكسين (NAA Naphthalene acetic acid و 3 ملغم/لترمن السايتوكانين (2ip) isopentenyle adenine و 0.5 ملغم/لتر من حامض الجبريليك (GA3) Gibberellic acid.

وضع الخليط على سخان مزود بخلاط مغناطيسي (Hot plate magnetic stirrer) و ضُبط الرقم

الهيدروجيني pH بحيث يساوي (5.8) باستخدام جهاز Digital pH meter وتمت معايرة الوسط باستخدام هيدروكسيد البوتاسيوم (0.1N) أو حامض الهيدروكلوريك (0.1N) ، ثم أُضيفت مادة الأكار Agar بتركيز (7 غم/لتر) و سخن الخليط حتى (92) مْ .

وزع الوسط الغذائي بعد ذلك في أنابيب اختبار من نوع Pyrex (24x150) ملم بواقع (10) سم^3/أنبوبة و أُغلقت بسدادات من القطن ورقائق الألمنيوم (Aluminum foils) ثم عقمت في جهاز المعقام Autoclave على درجة حرارة 121م° وضغط (0.1)

2-5 التحليل الإحصائي Statistical Analysis

نفذت جميع التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely randomized design (CRD) وحللت النتائج باستخدام البرنامج الاحصائي Genstat وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل (RLSD) وعلى مستوى احتمال 5% [4] .

ميكا بسكال ،وبعد الانتهاء من التعقيم ترك الوسط ليتصلب ثم زرعت عليه الاجزاء النباتية بواقع أربعة قطع لكل جزء نباتي ثم حُضنت بالظلام على درجة حرارة 25±2 م° لحين استحثاث تكون نسيج الكالس .

تم في هذه التجربة تحديد المدة الزمنية (يوم) اللازمة لاستحثاث تكوين الكالس في كل جزء نباتي وعند كل عمر (أسبوع وأسبوعين) . وبعد اربعة أسابيع تم اخذ الوزن الطري (غم) للكالس المتكون من الأجزاء النباتية المختلفة ولكلا الصنفين .

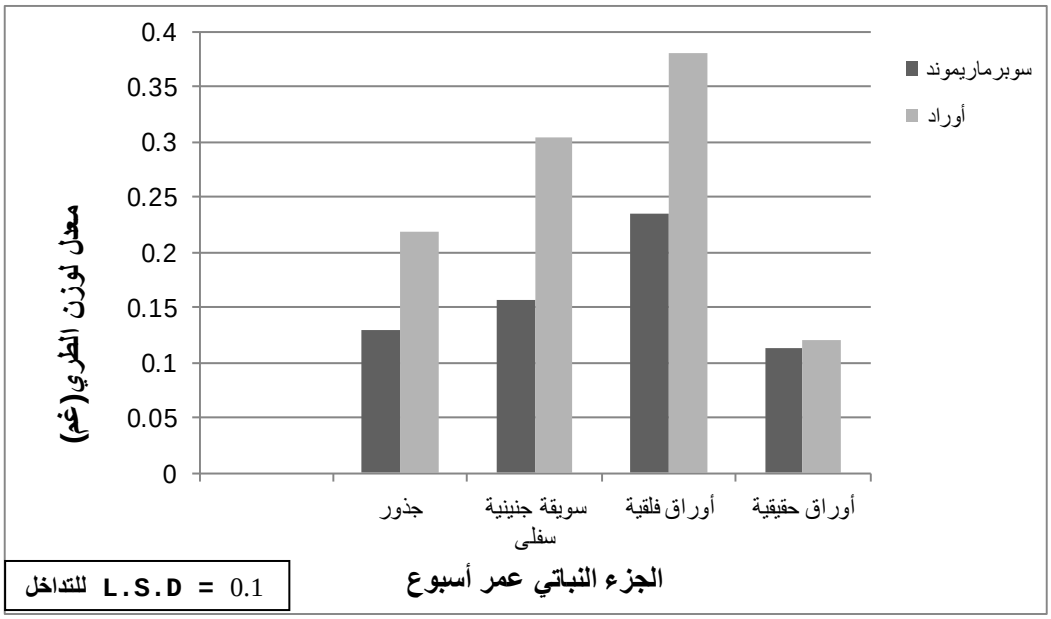
3. النتائج والمناقشة Results and Discussion

3-1 تأثير مصدر الجزء النباتي عمر أسبوع في معدل الوزن الطري للكاس (غم) لصنفي الطماطة

يتضح من الشكل (1) وجود اختلافات معنوية بين الصنفين أوراد وسوبرماريموند في كمية الكالس المتكون بعد شهر من تاريخ الزراعة إذ اعطى الصنف اوراد معدل وزن طري بلغ (0.285)غم في حين اعطى الصنف سوبرماريموند (0.161)غم .

كما يلاحظ من الشكل نفسه أن الأوراق الفلقية قد حققت اعلى معدل للوزن الطري اذ بلغ (0.308)غم , ثم تلته السويقة الجنينية السفلى إذ بلغ معدل الوزن الطري (0.231)غم أما في الجذور فقد بلغ (0.174)غم , وفي الأوراق الحقيقية بلغ فيها الوزن الطري (0.122)غم .

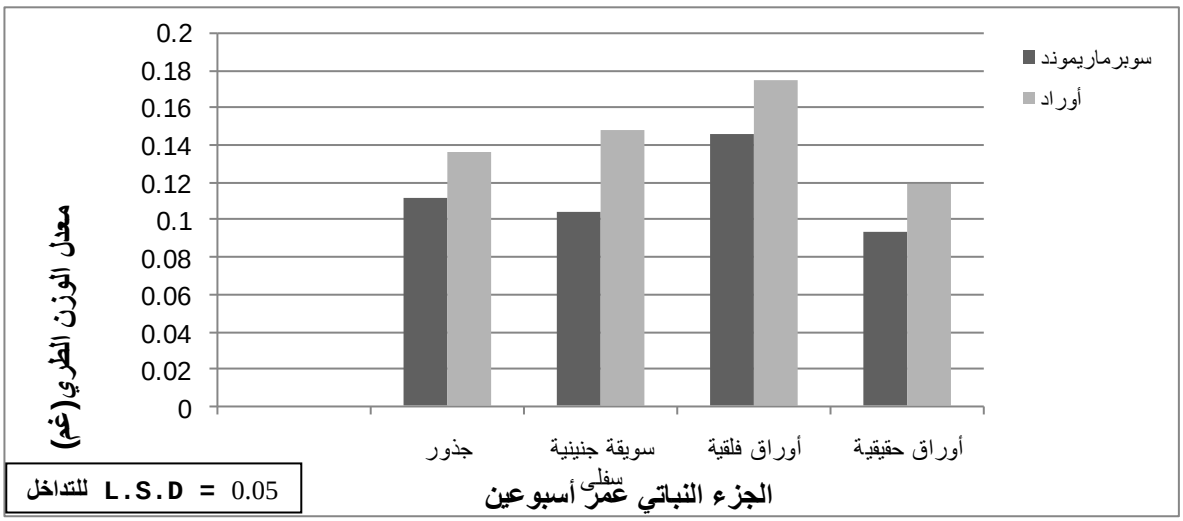
اما بالنسبة للتداخلات بين الصنف اوراد وسوبرماريموند والأجزاء النباتية بعمر أسبوع فقد حققت الأوراق الفلقية للصنف اوراد اعلى معدل للوزن الطري إذ بلغ (0.380)غم اما اقل معدل للوزن الطري كان عند التداخل ما بين الصنف سوبرماريموند والأوراق الحقيقية والذي بلغ (0.114)غم .



شكل (1): تأثير مصدر الجزء النباتي عمر أسبوع في معدل الوزن الطري للكاس (غم) لصنفي الطماطة

3-2 تأثير مصدر الجزء النباتي بعمر أسبوعين في معدل الوزن الطري للكالس (غم) لصنفي الطماطة

تشير النتائج المبينة في الشكل (2) أن هناك فرقاً معنوياً بين الصنفين سوبرماريموند واوراد في معدل الوزن الطري للكالس المتكون بعد شهر من تاريخ الزراعة فقد حقق الصنف اوراد معدل اعلى للوزن الطري إذ بلغ (0.144)غم اما معدل الوزن الطري للصنف سوبرماريموند بلغ (0.113)غم ، أما بالنسبة للأجزاء النباتية لوحظ بأن الأوراق الفلقية حققت اعلى معدل للوزن الطري الذي بلغ (0.159)غم , ثم تلتهُ السويقة الجنينية السفلى الذي بلغ فيها معدل الوزن الطري للكالس (0.126)غم , وبلغ معدل الوزن الطري للكالس في الجذور (0.123)غم ، أما الأوراق الحقيقية فقد سجلت اقل معدل للوزن الطري والذي بلغ (0.106)غم ، اما التداخل فيظهر الشكل أن اعلى معدل للوزن الطري للكالس كان عند التداخل ما بين الصنف اوراد والاوراق الفلقية إذ بلغ معدل الوزن الطري (0.174)غم وكان اقل معدل للوزن الطري عند التداخل بين الصنف سوبرماريموند والأوراق الحقيقية إذ بلغ (0.093)غم .



شكل (2): تأثير مصدر الجزء النباتي عمر أسبوعين في معدل الوزن الطري للكاس (غم) لصنفي الطماطة

يلاحظ من مقارنة الشكل (1و2) وجود اختلاف بين صنفي الطماطة في معدل الوزن الطري وكذلك وجود اختلاف بين الأجزاء النباتية بعمر أسبوع وأسبوعين , وتفوقت الأجزاء النباتية بعمر أسبوع في معدل الوزن الطري لكلا الصنفين وخاصة الأوراق الفلقية إذ بلغ عندها الوزن الطري (0.308) غم بينما بلغ معدل الوزن الطري لنفس الجزء النباتي بعمر أسبوعين (0.159) ، وكما موضح في الصورة (2 و3) .

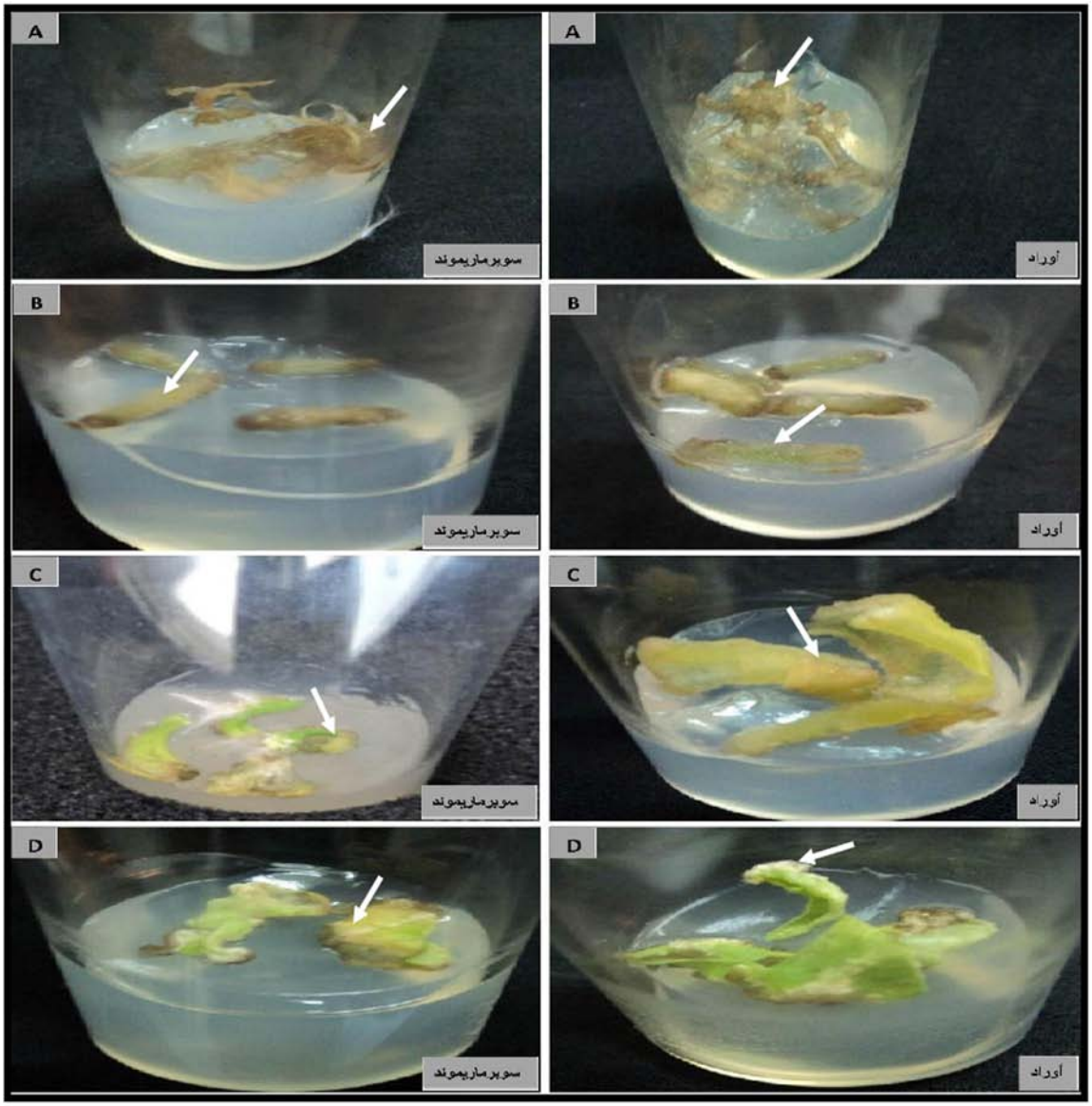
وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه [5] عند دراستها على لأربعة هجن من الطماطة وباستخدام أجزاء نباتية مختلفة اذ بينت ان الأوراق الفلقية كانت الأفضل في استجابتها لتكوين الكالس عند زراعتها على وسط MS يحتوي (0.4 ملغم \ لتر IAA + 2 ملغم \ لتر BA) .

بينما اشارت دراسة [14]على الأكثار الدقيق لنبات *Brassica napus* باستخدام السويقة الجنينية السفلى المأخوذة من بادرات معقمة وبأعمار مختلفة (7 و 14 و21) يوم ,الى أن اعلى معدل للأخلاف كان من الجزء النباتي بعمر 21 يوماً واقل معدل للأخلاف كان من الجزء النباتي بعمر 7 أيام .

وأشار [9] الى امكانية استحثاث الكالس واكثار الطماطة من السويقة الجنينية السفلى وقواعد الأوراق المأخوذة من البادرات المعقمة بعمر ثلاثة أسابيع لصنف الطماطة Roma عند زراعتها على وسط MS مزود بتراكيز وتوليفات مختلفة من منظمات النمو ووجدوا بأن اعلى كمية من الكالس المتكون كان من السويقة الجنينية السفلى ، وأشار [13] ، في دراستهم على استحثاث الكالس من أجزاء نباتية مختلفة في بعض أصناف الطماطة الى وجود اختلافات بين الأصناف وبين الأجزاء النباتية في كمية الكالس المتكون ، وأشار [3] في دراسته على بعض انواع الحمضيات الى وجود اختلافات في استجابة الأجزاء النباتية بأعمار مختلفة للزراعة خارج الجسم الحي وقد عزا ذلك الى اختلاف مراحل النمو بين النباتات المدروسة .

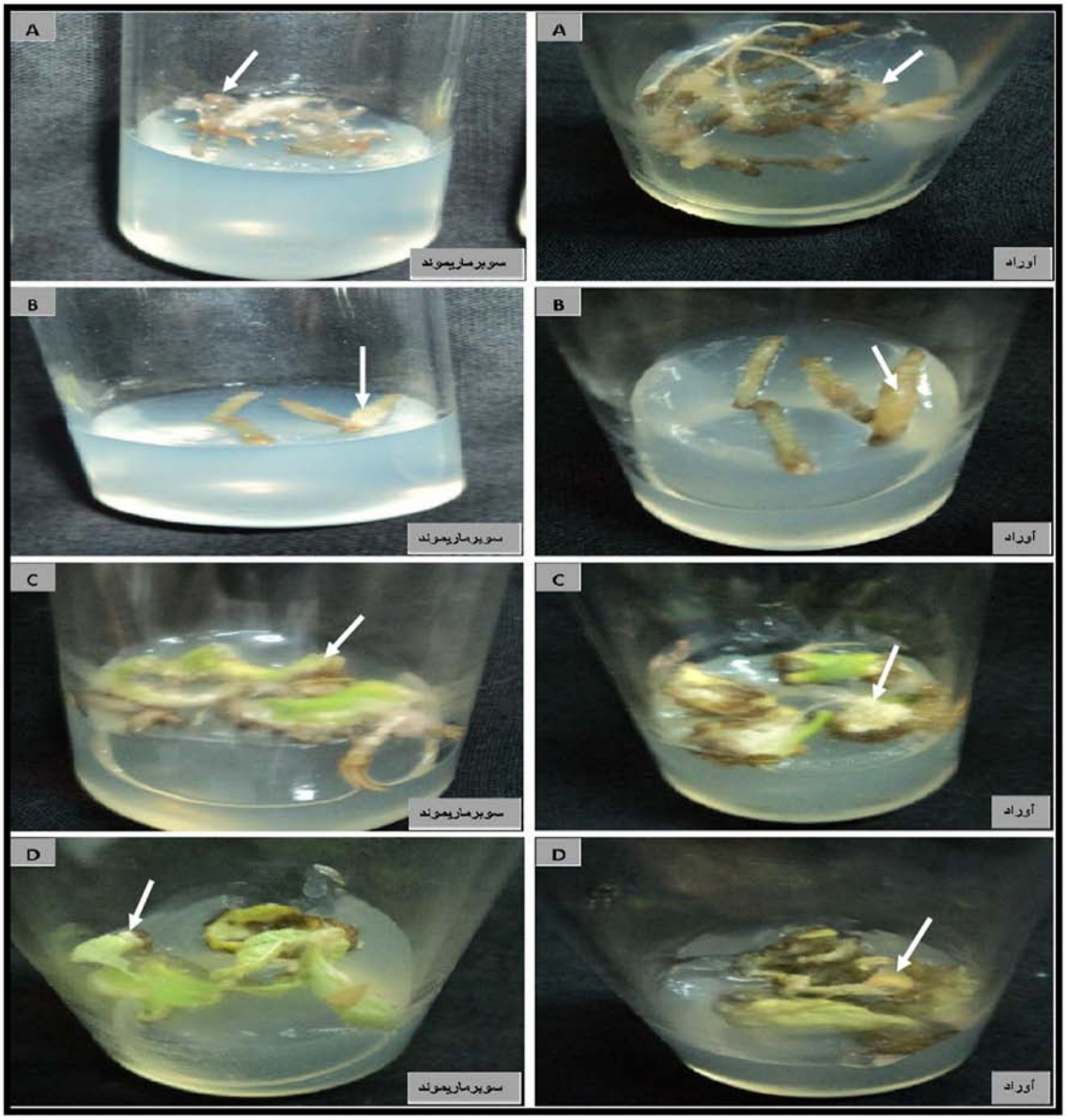
وربما يعود سبب الاختلافات بين أصناف الطماطة في معدل الوزن الطري الى اختلاف محتواها من الهرمونات الطبيعية فضلاً عن الاختلافات في التركيب الوراثي لهذه الأصناف , **إذ** وجَد العديد من الباحثين انَّ مصدر الجزء النباتي يؤثر في مدى استجابته عند زراعته خارج الجسم الحي [18]، وقد يَعزى ذلك الى أنَّ مرحلة نمو النسيج النباتي تختلف باختلاف عمره إذ تُعد الأنسجة النباتية الحديثة العمر والأقل تمايزاً التي توجد في المناطق المرستيمية الأفضل في إستحثاث تكون الكالس للكثير من الأنواع النباتية [19] .

كما قد يعود ذلك الى التوازن في محتوى الهرمونات الداخلية ، والذي يختلف بين منطقة وأخرى داخل النبات الأم وقد أكدَ ذلكَ [15] عند دراستهم للأكثار الدقيق لأشجار الدردار *Ulmus glabra* أنَّ قابلية تكوين الأفرع كانت أعلى لقطع العقد القمية والتي تحتوي على نسبة عالية من السايتوكانينات الداخلية التي قد تصل الضعف أو أكثر مقارنةً بالعقد القاعدية .



صورة (2) : استجابة الأجزاء النباتية بعمر أسبوع لتكوين الكالس لصنفي الطماطة أوراد وسوبرماريموند

A- جذور B- سويقة جنينية سفلى C- أوراق فلقية D- أوراق حقيقية



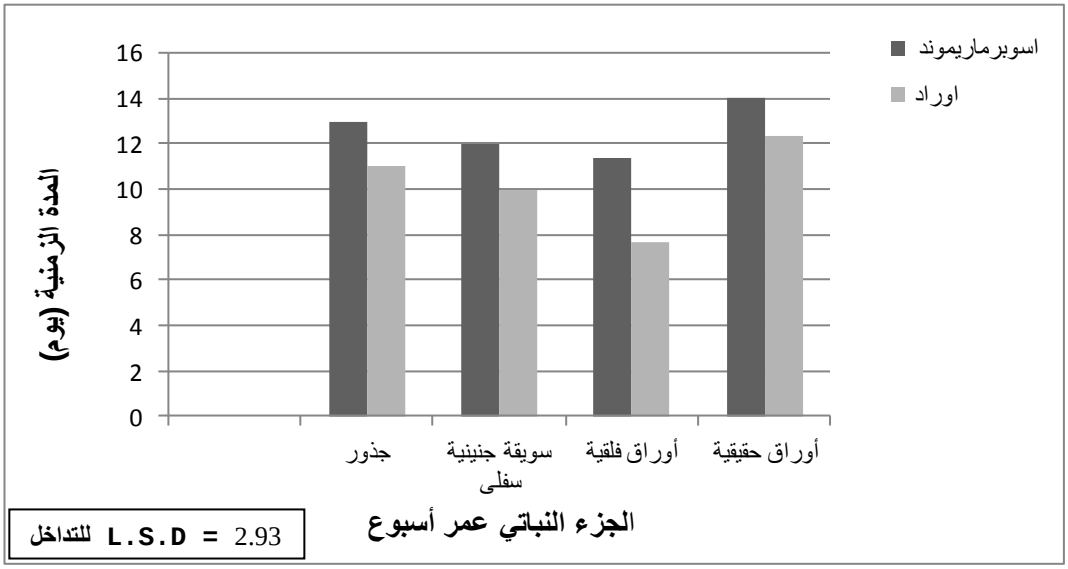
صورة (3) :استجابة الأجزاء النباتية بعمر أسبوعين لتكوين الكالس لصنفي الطماطة أوراد وسوبرماريموند
A- جذور B- سويقة جنينية سفلى C- أوراق فلقية D- أوراق حقيقية

3-3 تأثير مصدر الجزء النباتي عمر اسبوع في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (يوم) لصنفي الطماطة

تشير النتائج الموضحة في الشكل (3) الى وجود فرق معنوي في المدة الزمنية اللازمة لاستحاث الكالس لصنفيي الطماطة فقد كان معدل المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس في الصنف سوبرماريموند (12.58) يوماً بينما كانت في الصنف أوراد (10.25) يوماً .

ويظهر الشكل نفسه ان الأجزاء النباتية كان لها تأثير في خفض المدة الزمنية لاستحثاث الكالس وخاصة في الأوراق الفلقية والسويقة الجنينية السفلى بالمقارنة مع الجذور والأوراق الحقيقية , اذ بلغ معدل المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس في الأوراق الفلقية (9.50) يوماً اما في السويقة الجنينية السفلى فقد بلغ معدل المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (11) يوماً اما الجذور فقد بلغ فيها معدل المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (12) يوماً ولوحظ بأن الأوراق الحقيقية كانت الأعلى في معدل المدة اللازمة لاستحثاث الكالس والذي بلغ (13.16) يوماً .

أما بالنسبة للتداخل يلاحظ من الشكل أقل مدة زمنية لازمة لاستحثاث الكالس كان عند التداخل بين الأوراق الفلقية والصنف اوراد والذي بلغ (7.67) يوماً إما أعلى مدة زمنية كانت عند التداخل بين الصنف سوبرماريموند والأوراق الحقيقية والذي بلغ (14) يوماً .



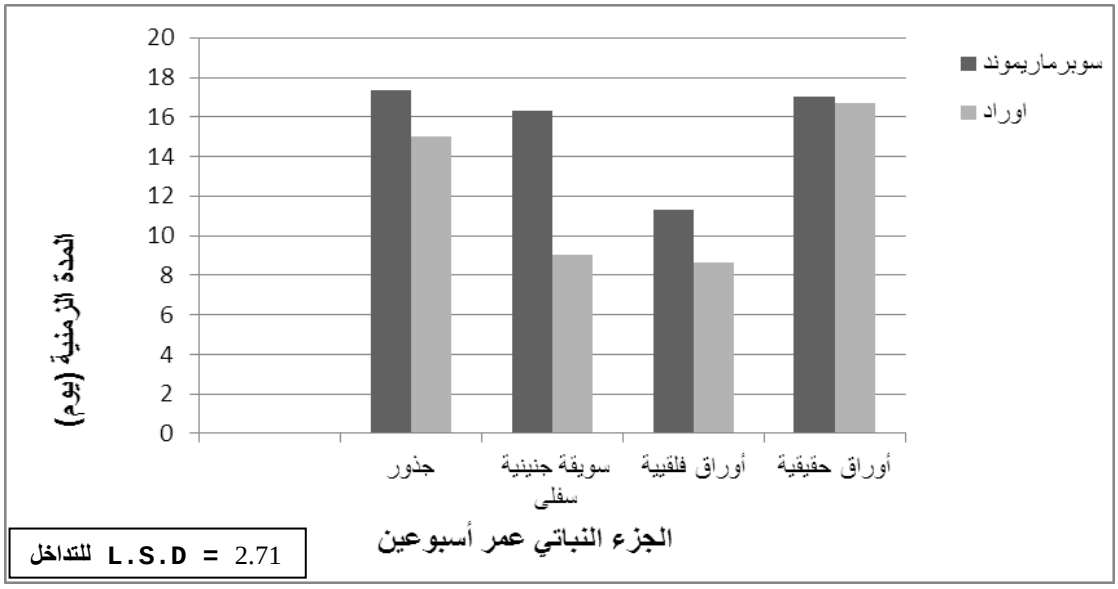
شكل (3): تأثير مصدر الجزء النباتي عمر اسبوع في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (يوم) لصنفي الطماطة

3-4 تأثير مصدر الجزء النباتي عمر اسبوعين في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (يوم) لصنفي الطماطة

يتضح من نتائج الشكل (4) وجود اختلافات معنوية بين الصنفين سوبرماريموند و أوراد في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس إذ كانت في الصنف سوبرماريموند (15.50) يوماً في حين كانت في الصنف اوراد (12.33) .

وتبين نتائج الشكل نفسه ان الأجزاء النباتية قد أثرت في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس اذ انخفضت في الأوراق الفلقية وبفارق معنوي عن بقية الأجزاء الأخرى إذ بلغت (10) يوماً , اما في السويقة الجنينية السفلى فقد بلغت (12.67) يوماً وفي الجذور بلغت المدة الزمنية اللزمة لاستحثاث الكالس (16.83) يوماً في حين بلغت في الأوراق الحقيقية (16.17) يوماً .

أما بالنسبة للتداخل يظهر الشكل أعلى مدة زمنية لازمة لاستحثاث الكالس كانت عند التداخل بين الصنف سوبرماريموند والجذور والتي بلغت (17.33) يوماً إما اقل مدة زمنية كانت عند التداخل بين الصنف اوراد والأوراق الفلقية إذ بلغت (8.67) يوماً .



شكل (4) : تأثير مصدر الجزء النباتي عمر اسبوعين في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس (يوم) لصنفي الطماطة

ويلاحظ من مقارنة الشكل ين (3 و4) إلى وجود اختلافات بين أصناف الطماطة و الأجزاء النباتية عمر أسبوع وأسبوعين في المدة الزمنية اللازمة لاستحثاث الكالس فقد سجلت الأجزاء النباتية عمر أسبوع اقل مدة زمنية لاستحثاث الكالس وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه [17] إذ تمكن من الحصول على الكالس بعد (10– 7) أيام من تاريخ الزراعة باستخدام السويقة الجنينية السفلى والأوراق الفلقية كمصادر للأجزاء النباتية.

وقد يرجع سبب استجابة الأجزاء النباتية المأخوذة من البادرات عمر أسبوع بشكل افضل من تلك المأخوذة من البادرات بعمر أسبوعين الى اختلاف مراحل النمو أي ان خلاياها لازالت مرستيمية غير متمايزة لذلك كانت استجابتها اسرع في استحثاث الكالس او الى الاختلاف في المحتوى الهرموني بين الأجزاء النباتية.

وربما يعود سبب الاختلافات بين أصناف الطماطة في معدل الوزن الطري الى اختلاف محتواها من الهرمونات الطبيعية فضلاً عن الاختلافات في التركيب الوراثي لهذه الأصناف [7] و [12].

4 . الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

نستنتج من النتائج أعلاه أن الأوراق الفلقية لكلا الصنفين وبعمرين مختلفين (أسبوع و أسبوعين) كانت الأفضل في استحثاث الكالس بالمقارنة مع الأجزاء النباتية الأخرى التي تم دراستها , لذلك نوصي باستخدام الأوراق الفلقية كمصدر للأجزء النباتية في الدراسات التي تتعلق في استحثاث الكالس عند اكثار نبات الطماطة خارج الجسم الحي .

5. المصادر References

1- الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ،التقارير الزراعية (2008). وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي – العراق .

2- حسن ، أحمد عبد المنعم (1998). الطماطم تكنلوجيا الإنتاج والفسيولوجيا والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع .

3- الحوشبي , سعيد سالم محمد عبدالله .(2004).إكثار بعض أنواع الحمضيات وتطعيمها على أصل الترويرستر ينج (*C.sinensis* (L.) Osbeck X *P.trifoliata* Raf.) خارج الجسم الحي .

4- الساهوكي، مدحت ووهيب، كريمة أحمد (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق .

5- القرة غولي , حنان حافظ عبد الرزاق.(2004). تأثير بعض منظمات النمو على استجابة الأجزاء النباتية المختلفة لبعض هجن الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) عند إكثارها عن طريق الزراعة النسيجية , اطروحة دكتوراه , كلية التربية/ابن الهيثم / جامعة بغداد- العراق .

6- محمد ، عبد المطلب و عمر ، مبشر صالح (1990) . المفاهيم الرئيسية في زراعة الخلايا والانسجة والاعضاء للنبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة الموصل – العراق .

7- Alwareh, H.; Norm, L.T., and J. R. Goodin. (1985). Callus initiation, shoot regeneration and micropropagation of three potato cultivers. Hort. Science

8- Aurelia, S., J. Lusarkiewicz, P., Aleksandro, and K. Zygmunt. (2007). Influence of cultivar, explant source on *in vitro* growth of(*Cannabis sativa* L.). Plant Genet.,47:145-151 .

9- Chaudhary, Z.; D. Habib; H. Rashid and A. S. Qureshi .(2004). Regeneration from various explants of in-vitro seedlings of Tomato (*Lycopersicon esculentum* L., c.v. Roma). Paj. J of Biol. Sci., 7(2): 269-272.

10- El-Farash, E.M.; H.I. Abdalla; A.S. Taghian and Ahmad ,MH.(1993). Genotype explant age and explant type as effecting callus and shoot regeneration in tomato. Assiut J. Agri. Sci. 24: 3–14.

11- FAO, Statistical Database. (2011). FAOSTAT Agriculture data, URL: http:// http: faostat . fao. Org/site/567, date of access 26 February 2011 .

12- Gubis, J.; Z. Lajchova; J. Farago and Z. Jurekova. (2003). Effect of genotype and explant type on shoot regeneration in tomato *(Lycopersicon esculentum* Mill.) *in vitro*. Czech J. Genet. Plant Breed., 39: 9-14.

13- Jabeen, N.;Z. Chaudhry; H. Rashid and B. Mirza. (2005).Effect of genotype and explant on *in vitro* regeneration of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Pak. J. Bot., 37(4): 899-903.

14- Jonoubi, P.; A.Mousavi, A.Majd and J.Daneshan.(2004).Improved *Brassica napus* L., Regeneration from hypocotyls using thidiazuron and benzyladenine as cytokinin sources. Pak. J. Bot., 36 (2): 321-329 .

15- Mala, J.; A. Gaudinova; P. Dobrev; J. Eder and M. Cvikrova (2005). Role of phytohormone in organogenic ability of elm multiplicated shoots. Biologia plantarum, 50(1):8-14.

16- Murashige, T. and F. Skoog.(1962). A Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15: 473-497.

17- Osman, G. M.; E.A. Elhadi and M.M. Khalafalla.(2010). Callus formation and organogenesis of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) C.V. Omdurman induced by thidiazuron . African Journal of Biotechnology Vol. 9(28), pp. 4407-4413.

18- Smith, R.H. (2000) .Plant Tissue Culture . Techniques and Experiments. 2nd Edition. Academic Press SanDiego, Newyork.PP(53-54)

19- Taiz, L. and Zeiger, E. (2002) . Plant Physiology 3rd ed. , Sinauer Associates , Inc. Massachusetts .

20- Trigiano, R.M. and D. J. Gray. (1999). Plant tissue culture concept and laboratory exercises 2nd. Ed. Pp: 454.